

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**PRIORITY
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

REC'D 08 SEP 2004

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Gebrauchsmusteranmeldung****Aktenzeichen:**

203 12 484.7

Anmeldetag:

13. August 2003

Anmelder/Inhaber:

Hengst GmbH & Co KG, 48147 Münster/DE

Bezeichnung:Vorrichtung zum Abtrennen von Verunreinigungen
aus dem Schmieröl einer Brennkraftmaschine**IPC:**

F 01 M 11/03

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.München, den 17. August 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Hoß

Beschreibung:

Vorrichtung zum Abtrennen von Verunreinigungen aus dem
Schmieröl einer Brennkraftmaschine

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abtrennen von Verunreinigungen aus dem Schmieröl einer Brennkraftmaschine, wobei die Vorrichtung unten einen Filtereinsatz und darüber eine Zentrifuge mit einem mittels durchströmenden Schmieröls antreibbaren Rotor aufweist, wobei der Filtereinsatz und die Zentrifuge übereinander in einem gemeinsamen, im Betrieb der Vorrichtung verschlossenen, zweiteiligen Gehäuse mit einem abnehmbaren oberen Schraubdeckel und einem festen unteren Gehäuseteil angeordnet sind, wobei in dem Gehäuse zwischen Filtereinsatz und Zentrifuge ein herausnehmbarer Zwischendeckel angeordnet ist und wobei aus dem Gehäuse in dessen geöffnetem Zustand die Zentrifuge, der Zwischendeckel und der Filtereinsatz herausnehmbar sind.

Eine Vorrichtung der vorstehend genannten Art ist aus der DE 43 06 431 C1 bekannt. Wenn bei dieser bekannten Vorrichtung der Schraubdeckel als abnehmbarer Teil des Gehäuses in seiner Losdrehrichtung verdreht wird, bewegt sich zunächst nur der Schraubdeckel in seinem Gewinde vom festen Teil des Gehäuses weg nach oben. Der im oberen Teil des Gehäuses angeordnete Rotor der Zentrifuge behält dabei seine Lage bei. Nach dem Abnehmen des Gehäusedeckels steht der Rotor der Zentrifuge in seinem unteren La-

ger. Dann kann als nächstes der Zentrifugenrotor abgenommen werden. Danach ist der Zwischendeckel zugänglich. Der Zwischendeckel muß aus dem unteren Teil des Gehäuses nach oben herausgezogen werden. Sofern zwischen dem Zwischendeckel und dem Filtereinsatz lösbare Verbindungsmittel vorgesehen sind, nimmt dabei der Zwischendeckel den unter ihm angeordneten Filtereinsatz nach oben mit. Nach Herausnehmen der Kombination aus Zwischendeckel und Filtereinsatz kann der Filtereinsatz durch Verkanten oder durch Ausüben einer Zugkraft in Axialrichtung aus dem Zwischendeckel ausgerastet und herausgezogen werden und es kann ein frischer Filtereinsatz in den Zwischendeckel eingesteckt und mit diesem über die lösbaren Verbindungsmittel verbunden werden.

Der Zusammenbau der Vorrichtung erfolgt dann in umgekehrter Reihenfolge wie das Zerlegen, nämlich indem zuerst der Zwischendeckel zusammen mit dem Filtereinsatz in den unteren Teil des Gehäuses eingeführt wird. Danach wird dann der Zentrifugenrotor mit seinem unteren Lager auf den Zwischendeckel aufgesetzt. Als letztes wird der Schraubdeckel aufgeschraubt, wobei darauf zu achten ist, daß das obere Lager des Zentrifugenrotors seine Soll-Position im Zentrum des oberen inneren Endes des Schraubdeckels einnimmt.

Die Zerlegung und der Zusammenbau dieser bekannten Vorrichtung sind ersichtlich relativ aufwendig und umständlich. Zudem ist es bei der Zerlegung erforderlich, mit Öl behaftete Teile, insbesondere den Zwischendeckel, manuell oder mit einem geeigneten Werkzeug zu ergreifen. Hierbei ergibt sich neben der Verschmutzung der Hände des Bedienungspersonals das weitere Problem, daß ein ausreichend festes Ergreifen des Zwischendeckels aufgrund seiner öligen Oberfläche schwierig ist. Dadurch ist das Herauszie-

hen des Zwischendeckels aus dem unteren Teil des Gehäuses gegen die auftretenden Reibungskräfte und gegen ein gegebenenfalls vorliegendes Vakuum erschwert.

Für die vorliegende Erfindung stellt sich deshalb die Aufgabe, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die die aufgeführten Nachteile vermeidet und bei der insbesondere das Zerlegen und das Zusammenbauen einfacher, schneller und sauberer von statten geht.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt erfindungsgemäß mit einer Vorrichtung der eingangs genannten Art, die dadurch gekennzeichnet ist, daß der Schraubdeckel und der Zwischendeckel miteinander in Eingriff bringbare, lösbare Verbindungsmittel zur Übertragung axialer Zugkräfte aufweisen.

Mit der Erfindung wird vorteilhaft erreicht, daß bei einem Losdrehen des Schraubdeckels gleichzeitig schon der Zwischendeckel und die dazwischen liegende Zentrifuge zusammen mit dem Schraubdeckel relativ zum festen Teil des Filtergehäuses nach oben hin bewegt werden. Wenn der Schraubdeckel losgedreht ist, kann dieser zusammen mit dem Zwischendeckel und der Zentrifuge von Gehäuse weg bewegt werden, wobei gleichzeitig der Zwischendeckel und die Zentrifuge aus dem Gehäuse herausbewegt werden. Ein separates Herausziehen des Zentrifugenrotors und des Zwischendeckels, das mit den weiter oben dargelegten Nachteilen verbunden ist, ist nun nicht mehr erforderlich. Im Anschluß hieran ist auch der Filtereinsatz unten im Gehäuse frei zugänglich. Da die Verbindungsmittel zwischen dem Schraubdeckel und dem Zwischendeckel lösbar sind, können diese beiden Teile nach dem gemeinsamen Herausziehen aus dem Gehäuse voneinander getrennt werden, wodurch der Zentrifugenrotor zugänglich wird. Umgekehrt

kann eine vormontierte Einheit aus Zwischendeckel, Rotor und Schraubdeckel gebildet werden und gemeinsam in einem einzigen Schraubvorgang mit dem Gehäuse der Vorrichtung wieder verbunden werden. Damit werden das Zerlegen und das Zusammenbauen der Vorrichtung vereinfacht und beschleunigt und es wird ein saubereres Arbeiten für das Bedienungspersonal möglich.

In weiterer Ausgestaltung ist vorgesehen, daß die Verbindungsmittel durch Verdrehen des Schraubdeckels in seiner Losdrehrichtung relativ zum Zwischendeckel in Eingriff und durch Verdrehen des Schraubdeckels in seiner Festdrehrichtung relativ zum Zwischendeckel außer Eingriff bringbar sind. Vorteilhaft sind bei dieser Ausgestaltung die Verbindungsmittel durch eine einfache Drehbewegung bedarfsweise in Eingriff und außer Eingriff bringbar. Dabei ist für das Herstellen und für das Lösen des Eingriffs praktisch kein Kraftaufwand erforderlich, wie dies bei einer Rastverbindung der Fall ist, wenn diese hergestellt oder gelöst werden soll. Vorteilhaft wird der Eingriff zur Übertragung von in Axialrichtung wirkenden Zugkräften nur dann hergestellt, wenn er tatsächlich benötigt wird, nämlich beim Zerlegen der Vorrichtung. Dieser Eingriff wird einfach dadurch erzeugt, daß der Schraubdeckel in Losdrehrichtung verdreht wird, was für das Abschrauben des Schraubdeckels vom festen Teil des Gehäuses ohnehin erforderlich ist. Gleichzeitig ist dabei gewährleistet, daß bei einem Losdrehen des Schraubdeckels der Zwischendeckel in gewünschter Weise die Bewegung des Schraubdeckels vom übrigen Gehäuse weg mitmacht. Dadurch wird eine einfache Entnahme des Zwischendeckels aus dem Gehäuse ermöglicht, weil der Zwischendeckel beim Abnehmen des Schraubdeckels gleichzeitig aus dem Gehäuse mitgenommen wird und vom Bedienungspersonal nicht separat für sich aus dem Gehäuse herausgenommen werden muß. Zum Tren-

nen des Zwischendeckels vom Schraubdeckel genügt wieder eine kleine Drehbewegung, nun in Festdrehrichtung des Schraubdeckels, wodurch der Eingriff der Verbindungsmittel zwischen dem Zwischendeckel und dem Schraubdeckel gelöst wird und der Zwischendeckel vom Schraubdeckel getrennt ist. Danach kann z.B. ein verbrauchter Zentrifugenrotor entnommen und durch einen frischen Rotor ersetzt werden. Der Zwischendeckel kann dann in ebenso einfacher Weise durch eine einfache Drehbewegung mit dem Schraubdeckel über die Verbindungsmittel verbunden werden und dann zusammen mit dem Rotor und dem Schraubdeckel als vormontierte Einheit in das Gehäuse eingesetzt und durch Festdrehen des Schraubdeckels im Gehäuse fixiert werden.

Weiter ist bevorzugt vorgesehen, daß die als Drehverbindungsmittel gestalteten Verbindungsmittel von Schraubdeckel und Zwischendeckel bajonettverschlußartig oder als Kurzgewinde ausgeführt sind. In jedem Fall wird so ein vorteilhaft kurzer Drehweg für das Verbinden und Trennen von Schraubdeckel und Zwischendeckel erreicht, was ein schnelles Arbeiten ermöglicht.

Die Erfindung schlägt weiter vor, daß der Zwischendeckel Glockenform hat und auf seinem Außenumfang axial verlaufende Rippen aufweist, die jeweils mit mindestens einer in Umfangsrichtung weisenden Verbreiterung oder Durchbrechung als Verbindungsmittel ausgebildet sind, und daß der Schraubdeckel an seinem unteren Rand in seiner Losdrehrichtung weisende Haken oder Nasen als Verbindungsmittel aufweist, die mit den Verbreiterungen oder Durchbrechungen durch Verdrehen des Schraubdeckels in seiner Losdrehrichtung relativ zum Zwischendeckel in Eingriff und durch Verdrehen des Schraubdeckels in seiner Festdrehrichtung relativ zum Zwischendeckel außer Eingriff bringbar sind. Bei dieser Ausgestaltung braucht der Schraubdeckel ledig-

lich über dessen Umfang verteilt an seiner unteren Stirn-
kante mehrere, z.B. drei oder vier, Haken oder Nasen, was
bei der Herstellung des Schraubdeckels nur einen sehr ge-
ringen zusätzlichen Aufwand erfordert. Auch der auf der
Seite des Zwischendeckels zusätzlich erforderliche Auf-
wand zur Bildung der Verbreiterungen oder Durchbrechungen
als mit den Haken oder Nasen zusammenwirkende Verbin-
dungsmittel ist relativ gering, so daß auch für die Her-
stellung des Zwischendeckels kein merklicher zusätzlicher
Aufwand entsteht, der die Vorrichtung verteuern würde.

Eine Weiterbildung sieht vor, daß die die Verbreiterungen
oder Durchbrechungen aufweisenden Rippen zugleich als
Stabilisierungs- und Kraftableitungsrippen zur Verstei-
fung des Zwischendeckels und zur Ableitung von durch ei-
nen Öldruck im Inneren des Gehäuses unterhalb des Zwi-
schendeckels hervorgerufenen Kräften auf den Schraubdek-
kel dienen. Damit erhalten die Rippen zwei Funktionen,
wodurch der Material- und Herstellungsaufwand bei Erzie-
lung möglichst vieler Funktionen so gering wie möglich
gehalten wird.

Statt im Bereich von Rippen auf dem Außenumfang des Zwi-
schendeckels können dessen Verbindungsmittel auch an an-
derer Stelle angeordnet sein. Eine bevorzugte weitere
Ausgestaltung sieht hierzu vor, daß der Zwischendeckel
Glockenform hat und radial außen auf seiner Oberseite
mehrere axial nach oben weisende, in Umfangsrichtung von-
einander beabstandete Flügel aufweist, die jeweils mit
mindestens einer in Umfangsrichtung weisenden Verbreite-
rung oder Durchbrechung oder einer radial nach innen ein-
springenden Eintiefung als Verbindungsmittel ausgebildet
sind, und daß der Schraubdeckel an seinem unteren Rand in
seiner Losdrehrichtung oder radial nach innen weisende
Haken oder Nasen als Verbindungsmittel aufweist, die mit

den Verbindungsmitteln des Zwischendeckels durch Verdrehen des Schraubdeckels in seiner Losdrehrichtung relativ zum Zwischendeckel in Eingriff und durch Verdrehen des Schraubdeckels in seiner Festdrehrichtung relativ zum Zwischendeckel außer Eingriff bringbar sind. Diese Ausführung hat den spezifischen Vorteil, daß die Verbindungsmittel am Zwischendeckel so weit wie möglich oben in dessen oberem Bereich liegen, was die Verwendung eines vorteilhaft niedrigen Schraubdeckels erlaubt.

Um zu vermeiden, daß beim Festschrauben des Schraubdeckels nach einem vorherigen Einsetzen des Zwischendeckels in das Gehäuse deren Verbindungsmittel sich in Axialrichtung voreinander legen und verklemmen, ist vorgesehen, daß die Verbindungsmittel des Schraubdeckels einerseits und die Flügel mit den Verbindungsmitteln des Zwischendeckels andererseits so angeordnet und ausgebildet sind, daß sie bei bereits in das Gehäuse eingesetztem Zwischendeckel einander bei einem Aufsetzen des Schraubdeckels auf den festen Gehäuseteil vor deren Gewindeeingriff miteinander in Axialrichtung überlappen.

Für eine einfache und schnelle Montage der Vorrichtung ist es, wie vorstehend schon erwähnt, vorteilhaft, Teile der Vorrichtung zu einer vormontierten Baugruppe zusammenfügen zu können. Zur Erleichterung dieses Zusammenfügens ist vorgesehen, daß die Flügel radial außen eine mit Bewegungsspiel in das Innere des Schraubdeckels passende Führungskontur haben. Diese Führungskontur sorgt dafür, daß der Zwischendeckel mit dem von ihm getragenen Zentrifugenrotor in einer exakten axialen Ausrichtung in den Schraubdeckel eingesetzt werden kann, wobei sichergestellt ist, daß ein oberes Wellenende einer Rotorwelle genau in eine Wellenaufnahme im Zentrum der oberen Innenseite des Schraubdeckels gelangt.

Unterhalb des Zwischendeckels herrscht im Betrieb der Vorrichtung ein erheblicher Schmieröldruck, wogegen der Bereich über dem Zwischendeckel drucklos ist. Um die durch die Druckdifferenz hervorgerufenen, auf den Zwischendeckel einwirkenden Kräfte aufzunehmen und in den Schraubdeckel abzuleiten, ist vorgesehen, daß an oder neben den Flügeln je eine vom Zwischendeckel radial nach außen vorspringende Stufe vorgesehen ist, auf denen im festgeschraubten Zustand des Schraubdeckels jeweils ein Abschnitt von dessen Unterkante aufsteht.

Um im zusammengebauten Zustand der Vorrichtung den Zwischendeckel in Umfangsrichtung gegen unerwünschte Drehbewegungen zu fixieren, schlägt die Erfindung vor, daß zumindest ein Teil der Stufen an seinem in Losdrehrichtung des Schraubdeckels weisenden Ende je eine nach oben vorragende Kante aufweist. Diese Kanten bilden im zusammengebauten Zustand eine Drehsperre gegen selbsttätige Drehung des Zwischendeckels relativ zum Schraubdeckel, wobei diese Drehsperre aber durch manuelles Verdrehen beim Lösen des Schraubdeckels leicht überwindbar ist.

Damit sichergestellt wird, daß die Unterkante des Schraubdeckels, insbesondere wenn diese keine durchgehende stetige Kontur aufweist, beim Festdrehen des Schraubdeckels sicher auf den Stufen zu liegen kommt, ist in Festdrehrichtung des Schraubdeckels gesehen vor zumindest den eine Kante aufweisenden Stufen am Zwischendeckel je eine in Höhe der Kante liegende, stetige oder unterbrochene Gleitrampe für die Unterkante des Schraubdeckels vorgesehen.

Um die Flügel und den Zwischendeckel insgesamt stabiler und belastbarer zu machen, wird vorgeschlagen, daß die

Flügel über einen durchgehenden, umlaufenden Kragen miteinander verbunden oder zu einem durchgehenden, umlaufenden Kragen zusammengefaßt sind.

Damit bei von dem festen Gehäuseteil abgeschraubtem Schraubdeckel der mit diesem über die Verbindungsmittel, die sich nun in Eingriff befinden, verbundene Zwischendeckel und der damit verbundene Zentrifugenrotor nicht ungewollt selbsttätig abfallen und dadurch beschädigt werden können, ist vorzugsweise weiter vorgesehen, daß die Verbindungsmittel am Schraubdeckel einerseits und/oder die Verbindungsmittel am Zwischendeckel andererseits an ihren in Eingriff miteinander tretenden Flächen mit einer die Eingriffsstellung sichernden Schräge oder Stufe ausgebildet sind. Hiermit wird eine ausreichend wirksame Lösesicherung geschaffen, die aber manuell leicht überwindbar ist.

Da der Schraubdeckel einerseits Kräfte vom Zwischendeckel aufnehmen und auf diesen ausüben muß und andererseits möglichst leicht sein soll, wird weiter vorgeschlagen, daß der Schraubdeckel zumindest im Bereich seiner Verbindungsmittel an seinem Innenumfang mit Verstärkungsrippen ausgebildet ist. Die Rippen verlaufen entsprechend der Hauptkraftrichtung dabei vorzugsweise in Axialrichtung des Deckels.

Um auch den Filtereinsatz in die gemeinsam aus dem Gehäuse entnehmbare Baueinheit einzubeziehen, wird vorgeschlagen, daß der Zwischendeckel und der Filtereinsatz miteinander in Eingriff bringbare, lösbare zweite Verbindungsmittel zur Übertragung axialer Zugkräfte aufweisen. Damit genügt es für das Bedienungspersonal, lediglich den außen in der Regel sauberen Schraubdeckel zu ergreifen und zu verdrehen; ein Ergreifen der mit Öl behafteten weiteren

Teile der Vorrichtung, die aus dem Gehäuse entnommen werden sollen, ist für deren Herausziehen nicht erforderlich. Vielmehr nimmt der Schraubdeckel bei seiner Bewegung nach oben neben der Zentrifuge und dem Zwischendeckel auch noch den Filtereinsatz in der gleichen Bewegungsrichtung mit nach oben. Die aus dem Gehäuse entnommene Einheit von Schraubdeckel, Zentrifuge, Zwischendeckel und Filtereinsatz kann dann auf einfache Art und Weise zerlegt werden und nach einem Ersetzen von Zentrifugenrotor und/oder Filtereinsatz wieder zusammengefügt und gemeinsam in das Gehäuse eingebaut werden.

In einer ersten Ausführung können die zweiten Verbindungsmittel als Rastverbindungsmittel gestaltet sein. Diese Verbindungsmittel sind an sich von einer Verbindung zwischen einem Filtereinsatz und einem Schraubdeckel eines Filtergehäuses bekannt und können auch hier eingesetzt werden. Dabei bleiben vorteilhaft herkömmliche, bereits mit Rastverbindungsmitteln ausgestattete Filtereinsätze in der erfindungsgemäßen Vorrichtung weiter verwendbar.

Eine konkrete Weiterbildung sieht vor, daß die zweiten Verbindungsmittel auf der Seite des Filtereinsatzes durch einen Kranz von Rasthaken mit radial nach außen oder nach innen weisenden Rastnasen und auf der Seite des Zwischendeckels durch einen an seinem Innenumfang oder an seinem Außenumfang hinterschnittenen Ring gebildet sind.

Statt als Rastverbindungsmittel können die zweiten Verbindungsmittel alternativ als Drehverbindungsmittel gestaltet sein. Diese Drehverbindungsmittel haben insbesondere den Vorteil, daß man für das Herstellen und Lösen der Verbindung nur eine sehr geringe Kräfte erfordernde

Drehbewegung aufbringen muß, was auch manuell problemlos möglich ist.

In weiterer Ausgestaltung ist vorgesehen, daß die als Drehverbindungsmittel gestalteten zweiten Verbindungsmittel bajonettverschlußartig oder als Kurzgewinde ausgeführt sind. Auch für das Verbinden und Trennen von Zwischendeckel und Filtereinsatz wird so ein vorteilhaft kurzer Drehweg erreicht, was auch hier ein schnelles Arbeiten ermöglicht.

Um in der erfindungsgemäßen Vorrichtung auch bei ihrer Ausführung mit Drehverbindungsmitteln zwischen dem Zwischendeckel und dem Filtereinsatz gängige, schon mit bekannten Verbindungsmitteln ausgestattete Filtereinsätze weiter verwenden zu können, schlägt eine weitere Ausgestaltung der Vorrichtung vor, daß die filtereinsatzseitigen Verbindungsmittel durch einen an einer oberen Stirnscheibe des Filtereinsatzes vorhandenen konzentrischen Kranz von Schnapphaken gebildet sind und daß die zugehörigen Verbindungsmittel des Zwischendeckels durch einen an der Unterseite von dessen oberem Teil konzentrisch angeordneten Ring mit Nockensegmenten gebildet sind, wobei in einer ersten, durch Verdrehen in Festdrehrichtung einstellbaren Verdrehstellung relativ zueinander der Kranz von Schnapphaken axial in den Ring und aus dem Ring mit den Nockensegmenten bewegbar ist und wobei in einer zweiten, durch Verdrehen in Losdrehrichtung einstellbaren Verdrehstellung relativ zueinander der in den Ring bewegte Kranz von Schnapphaken axial nicht aus dem Ring mit den Nockensegmenten heraus bewegbar ist. Bei dieser Ausgestaltung der Vorrichtung muß lediglich an der Innenseite des Zwischendeckels eine Änderung und Anpassung erfolgen, wonach dann auf erfindungsgemäße Art und Weise die Drehverbindung zwischen dem Zwischendeckel einerseits und

dem Filtereinsatz andererseits herstellbar und lösbar ist. Auf der Seite des Filtereinsatzes sind keine Änderungen im Vergleich zu bisher schon üblichen Filtereinsätzen nötig, so daß eine Umstellung auf die neue Art der Verbindung mit einem sehr geringen technischen Aufwand durchführbar ist. Durch die Drehbewegung des Schraubdeckels in seiner Losdrehrichtung werden vorteilhaft sowohl die ersten als auch die zweiten Verbindungsmittel in Eingriff miteinander gebracht. Während des Abschraubvorganges und am Ende des Abschraubvorganges des Schraubdeckels vom festen Teil des Gehäuses besteht also in gewünschter Weise zwangsläufig ein Eingriff sowohl zwischen dem Schraubdeckel und dem Zwischendeckel als auch zwischen dem Zwischendeckel und dem Filtereinsatz. Die aus dem Gehäuse entnommene Einheit von Schraubdeckel, Zentrifuge, Zwischendeckel und Filtereinsatz kann dann auf einfache Art und Weise durch Verdrehen relativ zueinander in entgegengesetzter Drehrichtung getrennt werden, da durch dieses nun entgegengesetzte Verdrehen der Eingriff zwischen den Verbindungsmitteln sowohl zwischen dem Schraubdeckel und dem Zwischendeckel als auch zwischen dem Zwischendeckel und dem Filtereinsatz aufgehoben wird. Nach der Aufhebung dieser Verbindungseingriffe können dann alle vom festen Gehäuseteil abgenommenen Teile der Vorrichtung, nämlich der Filtereinsatz, der Zwischendeckel, der Zentrifugenrotor und der Schraubdeckel, voneinander getrennt werden. Nach einem Ersetzen des Filtereinsatzes und/oder des Zentrifugenrotors durch frische Bauteile erfolgt dann der Zusammenbau in umgekehrter Reihenfolge und mit umgekehrten Drehrichtungen. Danach liegt dann eine frische, vormontierte Einheit aus Schraubdeckel, Zentrifuge, Zwischendeckel und Filtereinsatz vor, die als Einheit in den unteren Teil des Gehäuses eingesetzt und durch Verdrehen des Schraubdeckels mit dem übrigen Gehäuse verbunden werden kann. Die Verdrehung des

Schraubdeckels in seiner Festdrehrichtung sorgt für eine Aufhebung der zuvor hergestellten Verbindungseingriffe, da diese während des Festschraubens des Schraubdeckels und im festgeschraubten Zustand des Schraubdeckels nicht benötigt werden.

Eine erste zugehörige Weiterbildung schlägt vor, daß der Ring einstückig mit dem Zwischendeckel ausgebildet ist. Hierdurch werden Montagearbeiten innerhalb des Zwischendeckels bei dessen Herstellung vermieden.

Eine zweite, alternative zugehörige Weiterbildung schlägt vor, daß der Ring als separates Bauteil verdrehfest und verliersicher in den Zwischendeckel eingesetzt ist. Der Deckel kann hier zunächst mit einer relativ einfachen Formgebung mit einer Ausnehmung hergestellt werden. Anschließend kann dann in diese Ausnehmung der Ring eingebaut werden, wobei hier eine gegenseitige Verschweißung oder Verklebung oder Verrastung möglich ist, um die beiden Teile verdrehfest und verliersicher miteinander zu verbinden. Weiter besteht hier die Möglichkeit, den Ring einerseits und den Zwischendeckel andererseits aus unterschiedlichen Materialien zu fertigen, wobei jeweils ein Material mit für die jeweiligen Aufgaben besonders gut passenden Eigenschaften ausgewählt werden kann.

Weiter ist für die Vorrichtung bevorzugt vorgesehen, daß der Schraubdeckel, der Zwischendeckel, eine obere Stirnscheibe des Filtereinsatzes und/oder der als separates Bauteil ausgeführte Ring mit den Nockensegmenten jeweils einstückige Spritzgußteile aus Kunststoff sind. Dies erlaubt eine kostengünstige Massenfertigung und ergibt ein geringes Gewicht der Vorrichtung.

Alternativ können der Schraubdeckel, der Zwischendeckel und/oder der als separates Bauteil ausgeführte Ring mit den Nockensegmenten jeweils einstückige Druckgußteile aus Leichtmetall sein. Auch hier ist eine kostengünstige Massenfertigung möglich, wobei die Teile zwar ein höheres Gewicht, aber zugleich eine höhere Festigkeit und Wärmebeständigkeit haben.

Auch eine Mischbauweise mit unterschiedlichen Materialien für die einzelnen Teile der Vorrichtung ist möglich.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung erläutert. Die Figuren der Zeichnung zeigen:

Figur 1 eine Vorrichtung zum Abtrennen von Verunreinigungen aus dem Schmieröl einer Brennkraftmaschine, mit einem vorab in ein Vorrichtungsgehäuse eingesetzten Zwischendeckel und mit einem noch losen Schraubdeckel, in einer perspektivischen Teilansicht in aufgebrochener Darstellung,

Figur 2 die Vorrichtung aus Figur 1 in einem Zustand mit festgedrehtem Schraubdeckel, in gleicher Darstellungsweise wie in Figur 1,

Figur 3 die Vorrichtung aus Figur 2 mit festgedrehtem Schraubdeckel, teils in Seitenansicht, teils im Vertikalschnitt und teils in weggebrochener Darstellung,

Figur 3a das in Figur 3 eingekreiste Detail in einer vergrößerten Darstellung,

Figur 4 die Vorrichtung aus Figur 1 in einem Zustand während eines Verdrehen des Schraubdeckels in Losdrehrichtung, in gleicher Darstellungsweise wie in Figur 1, und

Figur 5 die Vorrichtung in ihrem Zustand gemäß Figur 4 in gleicher Darstellungsweise wie in Figur 3.

Wie die Figur 1 der Zeichnung zeigt, besitzt das dargestellte Ausführungsbeispiel der Vorrichtung 1 zum Abtrennen von Verunreinigungen aus dem Schmieröl einer Brennkraftmaschine ein Gehäuse 4, das durch einen unteren, festen Gehäuseteil 42 und einen oberen Schraubdeckel 41 gebildet ist. Der Schraubdeckel 41 ist mittels einer durch einen Dichtring abgedichteten Gewindeverbindung 43 in den festen Gehäuseteil 42 einschraubbar, wobei in Figur 1 der Schraubdeckel 41 in einem vollständig losgedrehten Zustand dargestellt ist.

Im Gehäuse 4 ist in dessen unterem Teil ein hier nicht sichtbarer Filtereinsatz 2 angeordnet (vgl. Fig.3). Fluchtend mit dem Filtereinsatz 2 ist über diesem im oberen Teil des Gehäuses 4 eine Zentrifuge 3 (vgl. Fig.3) vorgesehen, von der hier aus Übersichtlichkeitsgründen nur eine Drehachse 32 dargestellt ist, auf der ein Zentrifugenrotor drehbar gelagert werden kann.

Das Innere des Gehäuses 4 ist durch einen glockenförmigen Zwischendeckel 5 in einen unteren Bereich 40 und einen oberen Bereich 40' unterteilt. Der Zwischendeckel 5 umfaßt einen oberen Teil 50, der oberhalb des Filtereinsatzes und unterhalb des Rotors 31 der Zentrifuge 3 liegt. Vom radial äußeren Rand des oberen Teils 50 des Zwischendeckels 5 erstreckt sich eine Umfangswand 51 nach unten. Diese ist an ihrem unteren Ende mittels eines Dichtrings

51' dichtend in den feststehenden Gehäuseteil 42 eingesetzt.

Unterhalb des Zwischendeckels 5 herrscht im Betrieb der Vorrichtung 1 der Betriebsöldruck; oberhalb des Zwischendeckels 5 liegt ein druckloser Bereich 40' als Ablauf für das aus dem Zentrifugenrotor austretende Öl, wobei der Bereich 40' üblicherweise mit einer Ölwanne der zugehörigen Brennkraftmaschine verbunden ist.

Zentral in der Oberseite des oberen Teils 50 des Zwischendeckels 5 ist das untere Ende der Rotorachse 32 gehalten. Das obere Ende der Rotorachse 32 ist zentral im oberen Endbereich der Innenseite des Schraubdeckels 41 gehalten.

Zwischen dem unteren Ende des Schraubdeckels 41 und dem Außenumfang des Zwischendeckels 5 sind Verbindungsmittel 45, 54 vorgesehen. Die Verbindungsmittel 45 sind auf der Seite des Schraubdeckels 41 durch in Umfangsrichtung und in dessen Losdrehrichtung weisende Haken 44 gebildet, die an der Unterkante des Schraubdeckels 41 einstückig angeformt sind. Auf der Seite des Zwischendeckels 5 sind auf der Außenseite von dessen Umfangswand 51 in Axialrichtung verlaufende Flügel 56 mit Durchbrechungen 54 an deren radial äußerer Seite einstückig angeformt. Die Durchbrechungen 54 und die Haken 44 bilden dabei die Verbindungsmittel, die, je nach Verdrehungszustand von Schraubdeckel 41 und Zwischendeckel 5 relativ zueinander, entweder außer Eingriff oder in Eingriff treten.

Unmittelbar in Festdrehrichtung neben den Verbindungsmitteln 45 des Schraubdeckels 41 sind Verstärkungsrippen 49' einstückig an den Schraubdeckel 41 angeformt. Diese Rippen 49' gehen in Losdrehrichtung des Deckels 41 in die

Haken 44 über. An ihrer in Festdrehrichtung weisenden Seite 45' bildet die Anordnung der Rippen 49' eine glatte vertikal verlaufende Fläche.

Wie an dem losgedrehten Schraubdeckel 41 in Figur 1 an dessen unterem Bereich deutlich erkennbar ist, ragen die Verbindungsmittel 45 etwas nach unten hin vor, wodurch die Unterkante 49 des Schraubdeckels 41 hier etwas tiefer liegt als die Unterkante des Gewindes 43 am Schraubdeckel 41. Gleichzeitig sind die Verbindungsmittel 45 am Schraubdeckel 41 und die Flügel 56 am Zwischendeckel 5 so angeordnet und ausgebildet, daß sie bei bereits in das Gehäuse 4 eingesetztem Zwischendeckel 5 einander bei einem Aufsetzen des Schraubdeckels 41 auf den festen Gehäuseteil 42 vor deren Gewindeeingriff miteinander in Axialrichtung überlappen. Hierdurch wird sicher vermieden, daß sich während des Festschraubens des Schraubdeckels 41 dessen Unterkante 49 in Axialrichtung gesehen von oben her auf das obere Ende der Flügel 56 setzen kann, so daß auch hierdurch verursachte Verklemmungen beim Festdrehen des Schraubdeckels 41 vermieden werden. Vielmehr kann der Gewindeeingriff der Gewinde 43 erst dann erfolgen, wenn die Verbindungsmittel 45 in Umfangsrichtung gesehen zwischen je zwei benachbarten Flügeln 56 des Schraubdeckels 5 liegen.

In Figur 2 ist die Vorrichtung 1 in einem Zustand gezeigt, in dem der Schraubdeckel 41 fest mit dem feststehenden Teil 42 des Gehäuses 4 verschraubt ist. Diese Stellung wird durch Verdrehen des Schraubdeckels 41 in dessen Festdrehrichtung 41'' erreicht. Beim Festdrehen des Schraubdeckels 41 liegt jeweils die glatte Seite 45' der Rippenanordnungen 49' in Umfangsrichtung an den Flügeln 56 an. In dieser Stellung sind die Verbindungsmittel 45, 54 außer Eingriff, da beim Festdrehen des Schraubdek-

kels 41 eine Verdrehung dieser Verbindungsmittel 45, 54 relativ zueinander in der Weise erfolgt ist, daß kein Eingriff hergestellt wird oder daß ein zunächst bestehender Eingriff aufgehoben wird. In diesem Zustand können die Verbindungsmittel 45, 54 keine Kräfte in Axialrichtung übertragen, was beim Zusammenbauen und im zusammengebauten Zustand der Vorrichtung 1 auch nicht erforderlich ist.

Im zusammengebauten Zustand der Vorrichtung 1 steht der Schraubdeckel 41 mit seiner Unterkante 49 auf Stufen 59 auf, die in Losdrehrichtung unmittelbar neben den Flügeln 56 einstückig an den Zwischendeckel 5 angeformt sind und von diesem radial nach außen vorragen. Zwei einander gegenüberliegende von den hier vier Stufen 59 haben an ihrem in Losdrehrichtung weisenden Ende eine kleine nach oben vorragende Kante 59', die als Verdrehsicherung gegen ein selbsttätiges Verdrehen des Zwischendeckels 5 im zusammengebauten Zustand dienen. Damit der Schraubdeckel 41 bei seinem Festdrehen nicht an den Kanten 59' hängen bleibt, ist vor jeder Stufe 59 mit Kante 59' eine Gleitrampe 59'' an den Zwischendeckel angeformt. Die Gleitrampen 59'' bestehen hier aus je drei Rampenabschnitten, deren Abstände voneinander aber jeweils kleiner sind als die in Umfangsrichtung gemessene Länge der Unterkante 49 des Schraubdeckels 41 jeweils unterhalb seiner Rippen 49'.

Unter jeder Stufe 59 ist aus Stabilitätsgründen je eine die Stufe 59 unterstützende Rippe 56' einstückig an den Zwischendeckel 5 angeformt. Statt wie dargestellt, können die Verbindungsmittel 54 auf der Seite des Zwischendeckels 5 alternativ auch in oder an diesen Rippen 56' vorgesehen sein.

Die Figur 3 zeigt besonders deutlich die Anordnung von Zentrifuge 3 oben und Filtereinsatz 2 unten im Gehäuse 4. Das Gehäuse 4 ist mit dem feststehenden unteren Gehäuse-
teil 42 und dem damit über ein Gewinde 43 verbundenen, losdrehbaren Schraubdeckel 41 ausgeführt. Durch den Zwischen-
deckel 5 ist das Innere des Gehäuses 4 in den unteren Gehäusebereich 40, der den Filtereinsatz 2 aufnimmt, und den oberen Gehäuseteil 40', der die Zentrifuge 3 auf-
nimmt, unterteilt. Der glockenförmige Zwischendeckel 5 ist mit seinem gewölbten oberen Teil 50 sowie seinem sich
daran nach unten anschließenden Umfangsbereich 51 teils in Ansicht, teils im Schnitt sichtbar. Unten an diesem
Umfangsbereich 51 ist der Dichtring 51' in seine radial nach außen weisende Nut eingelegt, womit der Zwischendeckel 5 dichtend im unteren Teil 42 des Gehäuses 4 liegt.

An der Unterseite des oberen Teils 50 des Zwischendeckels 5 sind Verbindungsmittel 53 angeordnet, die mit Verbindungs-
mitteln 23 an der Oberseite der oberen Stirnscheibe 22 des Filtereinsatzes 2 in Eingriff gebracht sind. Mit-
tels dieser Verbindungsmittel 23, 53 sind axiale Zugkräfte vom Zwischendeckel 5 auf den Filtereinsatz 2 mit sei-
nem Filterstoffkörper 21 ausübbar. Die Verbindung ist hier als Rastverbindung gestaltet.

Die Verbindungsmittel 23 auf der Seite des Filtereinsatzes 2 sind hier durch einen Kranz von Rasthaken mit Rast-
nasen gebildet. Auf der Seite des Zwischendeckels 5 sind die Verbindungsmittel 53 durch einen mit dem übrigen Zwi-
schendeckel 5 einstückigen, innen in dessen Zentrum angeordneten, hinterschnittenen Ring gebildet. Dieser Ring
umgibt radial außen die Verbindungsmittel 23 des Filtereinsatzes und bildet mit diesen eine lösbare Rastverbin-
dung. Alternativ können die Verbindungsmittel 23, 53 als

Drehverbindung, z.B. in Form eines Bajonettverschlusses oder eines Schnellschraubgewindes, ausgeführt sein.

Die Zentrifuge 3 besitzt einen Zentrifugenrotor 31, der drehbar auf der Rotorachse 32 gelagert ist. Mit ihrem unteren Ende sitzt diese Rotorachse 32 in einer passenden zentralen Ausnehmung in der Oberseite des Zwischendeckels 5. Mit ihrem oberen Ende sitzt die Rotorachse 32 in einer passenden zentralen Ausnehmung an der Innenseite des Schraubdeckels 41.

Weiterhin sind auch hier die zwischen dem Schraubdeckel 41 und dem Zwischendeckel 5 vorgesehenen Verbindungsmittel 45, 54 sichtbar, die durch Verdrehen des Schraubdeckels 41 wahlweise in Eingriff und außer Eingriff bringbar sind. In dem in Figur 3 gezeigten Zustand der Vorrichtung 1 mit vollständig festgedrehtem Schraubdeckel 41 befinden sich die Verbindungsmittel 45, 54 außer Eingriff.

Im Betrieb der Vorrichtung 1 strömt zu reinigendes Schmieröl durch einen nicht sichtbaren Einlaß zunächst in den unteren Gehäusebereich 40 und von dort radial von außen nach innen durch den Filterstoffkörper 21. Ein Teil des durch diesen Filterstoffkörper 21 geströmten Schmieröls gelangt nach oben in die Zentrifuge 3 und von dort nach dem Verlassen des Zentrifugenrotors 31 in den oberen Gehäusebereich 40'. Dieser Gehäusebereich 40' ist drucklos und über eine nicht gezeigte Rückführleitung mit dem Ölsumpf einer zugehörigen Brennkraftmaschine verbunden.

Im Gegensatz zu dem oberen Gehäusebereich 40' herrscht im Gehäusebereich 40 unterhalb des Schraubdeckels 5 der volle Öldruck. Um die durch diese Druckdifferenz erzeugte, in Axialrichtung nach oben auf den Zwischendeckel 5 wir-

kende Kraft aufzunehmen und abzuleiten, besitzt der Zwischendeckel 5 radial außen an seinem oberen Teil 50 nach außen vorspringende Stufen 59. Auf diesen Stufen 59 steht der Schraubdeckel 41 in seinem festgeschraubten Zustand mit seiner Unterkante 49 auf. Hierdurch wird der Zwischendeckel 5 in seiner Lage gesichert und kann die durch die Druckdifferenz auftretende Kraft problemlos aufnehmen und an den Schraubdeckel 41 übertragen. Von dort werden die axial nach oben wirkenden Kräfte großflächig über das Gewinde 43 auf den feststehenden Teil 42 des Gehäuses 4 abgeleitet.

Figur 3a zeigt den in Figur 3 eingekreisten Bereich mit den außer Eingriff befindlichen Verbindungsmitteln 45, 54 in vergrößerter Darstellung. Ganz links ist der untere Teil eines der Flügel 56 mit der größtenteils durch den Schraubdeckel 41 verdeckten, das Verbindungsmittel 54 bildenden Ausnehmung erkennbar. Rechts davon liegt eines der Verbindungsmittel 45 des Schraubdeckels 41, das mit seiner glatten Seite 45', also ohne Eingriff, an dem benachbarten Flügel 56 anliegt. Der Haken 44 des Verbindungsmittels 45 liegt, nach rechts weisend, verdeckt am Innenumfang des Schraubdeckels 41.

Die Unterkante 49 des Schraubdeckels 41 steht auf der Stufe 59 des Zwischendeckels 5 auf. Die erhabene Kante 59' am rechten Ende der Stufe 59 hindert den Zwischendeckel 5 an selbsttätigen unerwünschten Drehbewegungen relativ zum festgedrehten Schraubdeckel 41.

Im oberen Teil der Figur 3a ist noch ein kleiner Teil des Schraubdeckels 41 mit seinem Gewinde 43 erkennbar. Unten in Figur 3a ist unter der Stufe 59 noch ein Abschnitt einer der Rippen 56' auf der Außenseite der Umfangswand 51 des Zwischendeckels 5 sichtbar.

Figur 4 der Zeichnung zeigt in einer den Figuren 1 und 2 entsprechenden Darstellungsweise die Vorrichtung 1 nach einem Verdrehen des Schraubdeckels 41 um einige Umdrehungen in dessen Losdrehrichtung 41'. Durch diese Verdrehung des Schraubdeckels 41 gelangen die Haken 44 der Verbindungsmittel 45 am Schraubdeckel 41 in Eingriff mit den Verbindungsmitteln 54 am Zwischendeckel. Zwei von den vier Verbindungsmitteln 45 des Schraubdeckels 41 sind aufgrund von dessen weggebrochener Darstellung in Figur 4 nicht sichtbar, stehen aber im gleichen Verbindungseingriff mit den weiteren Verbindungsmitteln 54 des Zwischendeckels 5 wie die sichtbaren Verbindungsmittel 45.

Ausgehend vom festgedrehten Zustand des Schraubdeckels 41 wird bei dessen erster Vierteldrehung in Losdrehrichtung 41' lediglich der Schraubdeckel 41 bewegt; eine Verdrehung des Zwischendeckels 5 ist bis hierher noch nicht erfolgt. Bei der weiteren Verdrehung des Schraubdeckels 41 in Losdrehrichtung 41' treten dann die Haken 44 in die die Verbindungsmittel 54 bildenden Durchbrechungen in den Flügeln 56 ein, wodurch der Eingriff entsteht. Hieran ändert sich bei weiterer Verdrehung des Schraubdeckels 41 in dessen Losdrehrichtung 41' nichts mehr. Bei weiterem Verdrehen des Schraubdeckels 41 kommt dieser von dem festen Teil 42 des Gehäuses 4 frei. Aufgrund des Eingriffs der Verbindungsmittel 45, 54 zwischen Schraubdeckel 41 und Zwischendeckel 5 und der Rastverbindungsmittel 23, 53 zwischen Zwischendeckel 5 und Filtereinsatz 2 nimmt dabei der Schraubdeckel 41 die Zentrifuge 3, den Zwischendeckel 5 und den Filtereinsatz 2 mit nach oben. Dabei kann der Zwischendeckel 5 problemlos auch gegen ein Vakuum aus dem festen Gehäuseteil 42 herausgezogen werden.

Um zu vermeiden, daß hier das Lösen des Eingriffs zu leicht und dadurch ungewollt selbsttätig geschehen kann, sind die Haken 44 der Verbindungsmittel 45 mit je einer nach oben weisenden Stufe 47 versehen. Diese Stufe 47 sorgt dafür, daß bei Ausübung einer Zugkraft in Axialrichtung der Eingriff sich nicht selbsttätig lösen kann. Für das Lösen des Eingriffs muß gezielt eine Verdrehbewegung erzeugt werden.

Nach dem Herausziehen der Baueinheit aus dem Gehäuseteil 42 kann das Trennen des Filtereinsatzes 2 von dem Zwischendeckel 5 einfach durch Lösen der Rastverbindung 23, 53 erfolgen, wonach der Filtereinsatz 2 in Axialrichtung nach unten aus dem Zwischendeckel 5 herausgezogen werden kann.

Zur Trennung des Zwischendeckels 5 von dem Schraubdeckel 41 genügt eine kurze Verdrehung dieser beiden Teile gegeneinander entgegen der vorherigen Drehrichtung, wodurch die Verbindungsmittel 45, 54 außer Eingriff gelangen. Auf diese Weise kann zunächst der Schraubdeckel 41 von dem Zwischendeckel 5 in Axialrichtung entfernt werden. Hierdurch wird gleichzeitig die Zentrifuge 3 für einen gegebenenfalls erforderlichen Austausch des Zentrifugenrotors 31 zugänglich.

Der Zusammenbau der einzelnen Teile der Vorrichtung 1 kann in umgekehrter Reihenfolge und mit umgekehrter Drehrichtung erfolgen, um eine vormontierte Einheit zu bilden, die dann gemeinsam mit dem Gehäuseteil 42 verbindbar ist.

Um Schwierigkeiten bei der Einführung des oberen Endes der Rotorachse 32 in die zugehörige Ausnehmung im Schraubdeckel 41 zu vermeiden, besitzt jeder Flügel 56

radial außen eine in Axialrichtung verlaufende Führungskontur 58, die mit einem geringen Bewegungsspiel in das Innere des unteren Teils des Schraubdeckels 41 paßt. Durch diese Führungskontur 58 wird sichergestellt, daß beim Zusammenfügen von Zwischendeckel 5 und Schraubdeckel 41 mit der dazwischen angeordneten Zentrifuge 3 keine Verkantungen auftreten. Vielmehr wird das Zusammenfügen mit exakt axialer Ausrichtung zwangsläufig hergestellt, wofür die Führungskontur 58 sorgt. Damit wird gleichzeitig gewährleistet, daß das obere Ende der Rotorachse 32 immer zielgenau in die zugehörige Ausnehmung an der Innenseite des Schraubdeckels 41 gelangt.

Alternativ können der Filtereinsatz 2, der Zwischendeckel 5 und die Zentrifuge 3 auch einzeln nacheinander in den Gehäuseteil 42 eingesetzt werden und es kann dann der Schraubdeckel 41 mit dem Gehäuseteil 42 verschraubt werden.

Figur 5 zeigt die Vorrichtung 1 in dem schon in Figur 4 gezeigten Verdrehzustand des Schraubdeckels 41, in gleicher Darstellungsweise wie in Figur 3. Figur 5 verdeutlicht, daß der Schraubdeckel 41 gegenüber der Position in Figur 3 nun um einige Umdrehungen in Losdrehrichtung 41' verdreht ist. Bei dieser Verdrehung wird über die erste Vierteldrehung allein der Schraubdeckel 41 verdreht, da dessen Verdrehung sich noch nicht auf den Zwischendeckel 5 übertragen hat.

Aufgrund der weiteren Verdrehung des Schraubdeckels 41 über die erste Vierteldrehung hinaus nimmt dieser den Zwischendeckel 5 infolge eines Einlaufens der Haken 44 in die Verbindungsmittel 54 in Losdrehrichtung mit. Dadurch dreht sich der Zwischendeckel 5 nun beim weiteren Losdre-

hen des Schraubdeckels 41 mit und bewegt sich aufgrund des Eingriffs der Verbindungsmittel 45, 54 mit nach oben.

Relativ zum Filtereinsatz 2 kann sich dabei der Zwischen-
deckel 5 aufgrund der Drehfreiheit der Rastverbindungs-
mittel 23, 53 frei drehen. Gleichzeitig wird über diese
Rastverbindungsmittel 23, 53 eine axiale Zugkraftübertra-
gung ermöglicht, die auch den Filtereinsatz 2 mit nach
oben bewegt, wenn der Schraubdeckel 41 losgedreht wird.

- - -

Schutzansprüche:

1. Vorrichtung (1) zum Abtrennen von Verunreinigungen aus dem Schmieröl einer Brennkraftmaschine, wobei die Vorrichtung (1) unten einen Filtereinsatz (2) und darüber eine Zentrifuge (3) mit einem mittels durchströmenden Schmieröls antreibbaren Rotor (31) aufweist, wobei der Filtereinsatz (2) und die Zentrifuge (3) übereinander in einem gemeinsamen, im Betrieb der Vorrichtung (1) verschlossenen, zweiteiligen Gehäuse (4) mit einem abnehmbaren oberen Schraubdeckel (41) und einem festen unteren Gehäuseteil (42) angeordnet sind, wobei in dem Gehäuse (4) zwischen Filtereinsatz (2) und Zentrifuge (3) ein herausnehmbarer Zwischendeckel (5) angeordnet ist und wobei aus dem Gehäuse (4) in dessen geöffnetem Zustand die Zentrifuge (3), der Zwischendeckel (5) und der Filtereinsatz (2) herausnehmbar sind,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Schraubdeckel (41) und der Zwischendeckel (5) miteinander in Eingriff bringbare, lösbare Verbindungsmittel (45, 54) zur Übertragung axialer Zugkräfte aufweisen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsmittel (45, 54) durch Verdrehen des Schraubdeckels (41) in seiner Losdrehrichtung relativ zum Zwischendeckel (5) in Eingriff und durch Verdrehen des Schraubdeckels (41) in seiner Festdreh-

richtung relativ zum Zwischendeckel (5) außer Eingriff bringbar sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die als Drehverbindungsmittel gestalteten Verbindungsmittel (45, 54) von Schraubdeckel (41) und Zwischendeckel (5) bajonettverschlußartig oder als Kurzgewinde ausgeführt sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischendeckel (5) Glockenform hat und auf seinem Außenumfang axial verlaufende Rippen (56') aufweist, die jeweils mit mindestens einer in Umfangsrichtung weisenden Verbreiterung oder Durchbrechung als Verbindungsmittel (54) ausgebildet sind, und daß der Schraubdeckel (41) an seinem unteren Rand in seiner Losdrehrichtung (41') weisende Haken (44) oder Nasen als Verbindungsmittel (45) aufweist, die mit den Verbreiterungen oder Durchbrechungen (54) durch Verdrehen des Schraubdeckels (41) in seiner Losdrehrichtung (41') relativ zum Zwischendeckel (5) in Eingriff und durch Verdrehen des Schraubdeckels (41) in seiner Festdrehrichtung (41'') relativ zum Zwischendeckel (5) außer Eingriff bringbar sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die die Verbreiterungen oder Durchbrechungen (54) aufweisenden Rippen (56') zugleich als Stabilisierungs- und Kraftableitungsrippen zur Versteifung des Zwischendeckels (5) und zur Ableitung von durch einen Öldruck im Inneren des Gehäuses (4) unterhalb des Zwischendeckels (5) hervorgerufenen Kräften auf den Schraubdeckel (41) dienen.

6. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischendeckel (5) Glockenform hat und radial außen auf seiner Oberseite mehrere axial nach oben weisende, in Umfangsrichtung voneinander beabstandete Flügel (56) aufweist, die jeweils mit mindestens einer in Umfangsrichtung weisenden Verbreiterung oder Durchbrechung oder einer radial nach innen einspringenden Eintiefung als Verbindungsmittel (54) ausgebildet sind, und daß der Schraubdeckel (41) an seinem unteren Rand in seiner Losdrehrichtung (41') oder radial nach innen weisende Haken (44) oder Nasen als Verbindungsmittel (45) aufweist, die mit den Verbindungsmitteln (54) des Zwischendeckels (5) durch Verdrehen des Schraubdeckels (41) in seiner Losdrehrichtung (41') relativ zum Zwischendeckel (5) in Eingriff und durch Verdrehen des Schraubdeckels (41) in seiner Festdrehrichtung (41'') relativ zum Zwischendeckel (5) außer Eingriff bringbar sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsmittel (45) des Schraubdeckels (41) einerseits und die Flügel (56) mit den Verbindungsmitteln (54) des Zwischendeckels (5) andererseits so angeordnet und ausgebildet sind, daß sie bei bereits in das Gehäuse (4) eingesetztem Zwischendeckel (5) einander bei einem Aufsetzen des Schraubdeckels (41) auf den festen Gehäuseteil (42) vor deren Gewindeeingriff miteinander in Axialrichtung überlappen.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Flügel (56) radial außen eine mit Bewegungsspiel in das Innere des Schraubdeckels (41) passende Führungskontur (58) haben.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß an oder neben den Flügeln (56) je eine vom Zwischendeckel (5) radial nach außen vorspringende Stufe (59) vorgesehen ist, auf denen im festgeschraubten Zustand des Schraubdeckels (41) jeweils ein Abschnitt von dessen Unterkante (49) aufsteht.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil der Stufen (59) an seinem in Losdrehrichtung (41'') des Schraubdeckels (41) weisenden Ende je eine nach oben vorragende Kante (59') aufweist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß in Festdrehrichtung (41'') des Schraubdeckels (41) gesehen vor zumindest den eine Kante (59') aufweisenden Stufen (59) am Zwischendeckel (5) je eine in Höhe der Kante (59') liegende, stetige oder unterbrochene Gleitrampe (59'') für die Unterkante (49) des Schraubdeckels (41) vorgesehen ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Flügel (56) über einen durchgehenden, umlaufenden Kragen miteinander verbunden oder zu einem durchgehenden, umlaufenden Kragen zusammengefaßt sind.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbreiterungen oder Durchbrechungen (54) einerseits und/oder die Haken (44) oder Nasen andererseits an ihren in Eingriff miteinander tretenden Flächen mit einer die Eingriffsstellung sichernden Schräge oder Stufe (47) ausgebildet sind.

14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schraubdeckel (41) zumindest im Bereich seiner Verbindungsmittel (45) an seinem Innenumfang mit Verstärkungsrippen (49') ausgebildet ist.
15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischendeckel (5) und der Filtereinsatz (2) miteinander in Eingriff bringbare, lösbare zweite Verbindungsmittel (23, 53) zur Übertragung axialer Zugkräfte aufweisen.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiten Verbindungsmittel (23, 53) als Rastverbindungs mittel gestaltet sind.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiten Verbindungsmittel (23, 53) auf der Seite des Filtereinsatzes (2) durch einen Kranz von Rasthaken mit radial nach außen oder nach innen weisenden Rastnasen und auf der Seite des Zwischendeckels (5) durch einen an seinem Innenumfang oder an seinem Außenumfang hinterschnittenen Ring (53) gebildet sind.
18. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiten Verbindungsmittel (23, 53) als Drehverbindungs mittel gestaltet sind.
19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die als Drehverbindungs mittel gestalteten zweiten Verbindungsmittel (23, 53) bajonettverschlußartig oder als Kurzgewinde ausgeführt sind.

20. Vorrichtung nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß die filtereinsatzseitigen Verbindungsmittel (23) durch einen an einer oberen Stirnscheibe (22) des Filtereinsatzes (2) vorhandenen konzentrischen Kranz von Schnapphaken gebildet sind und daß die zugehörigen Verbindungsmittel (53) des Zwischendeckels (5) durch einen an der Unterseite von dessen oberem Teil (50) konzentrisch angeordneten Ring (53) mit Nockensegmenten gebildet sind, wobei in einer ersten, durch Verdrehen in Festdrehrichtung einstellbaren Verdrehstellung relativ zueinander der Kranz von Schnapphaken axial in den Ring (53) und aus dem Ring (53) mit den Nockensegmenten bewegbar ist und wobei in einer zweiten, durch Verdrehen in Losdrehrichtung einstellbaren Verdrehstellung relativ zueinander der in den Ring (53) bewegte Kranz von Schnapphaken axial nicht aus dem Ring (53) mit den Nockensegmenten heraus bewegbar ist.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Ring (53) einstückig mit dem Zwischendeckel (5) ausgebildet ist.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Ring (53) als separates Bauteil verdrehfest und verliersicher in den Zwischendeckel (5) eingesetzt ist.
23. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schraubdeckel (41), der Zwischendeckel (5), eine obere Stirnscheibe (22) des Filtereinsatzes (2) und/oder der als separates Bauteil ausgeführte Ring (53) mit den Nockensegmenten jeweils einstückige Spritzgußteile aus Kunststoff sind.

24. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schraubdeckel (41), der Zwischendeckel (5) und/oder der als separates Bauteil ausgeführte Ring (53) mit den Nockensegmenten jeweils einstückige Druckgußteile aus Leichtmetall sind.

- - -

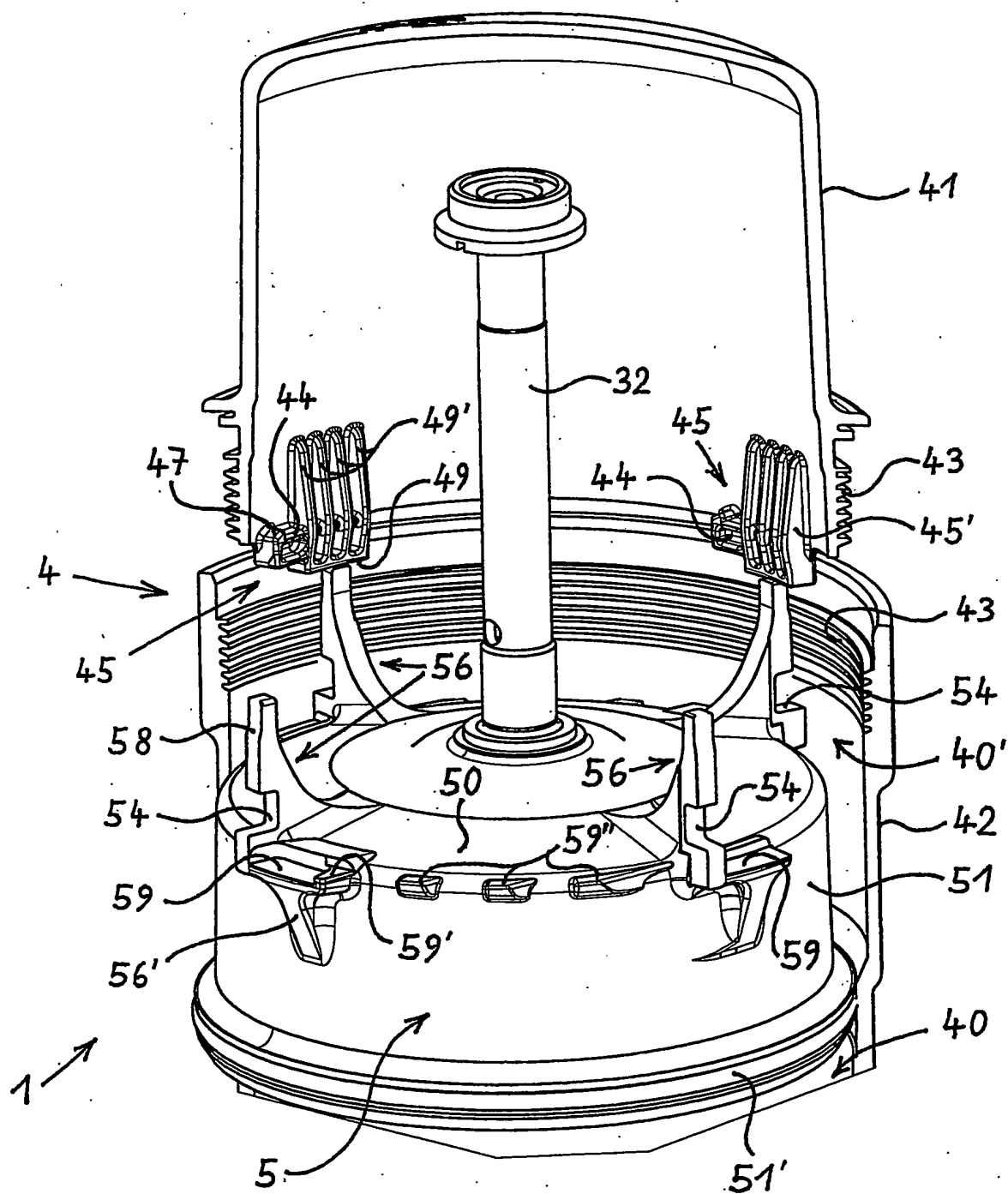


Fig. 1

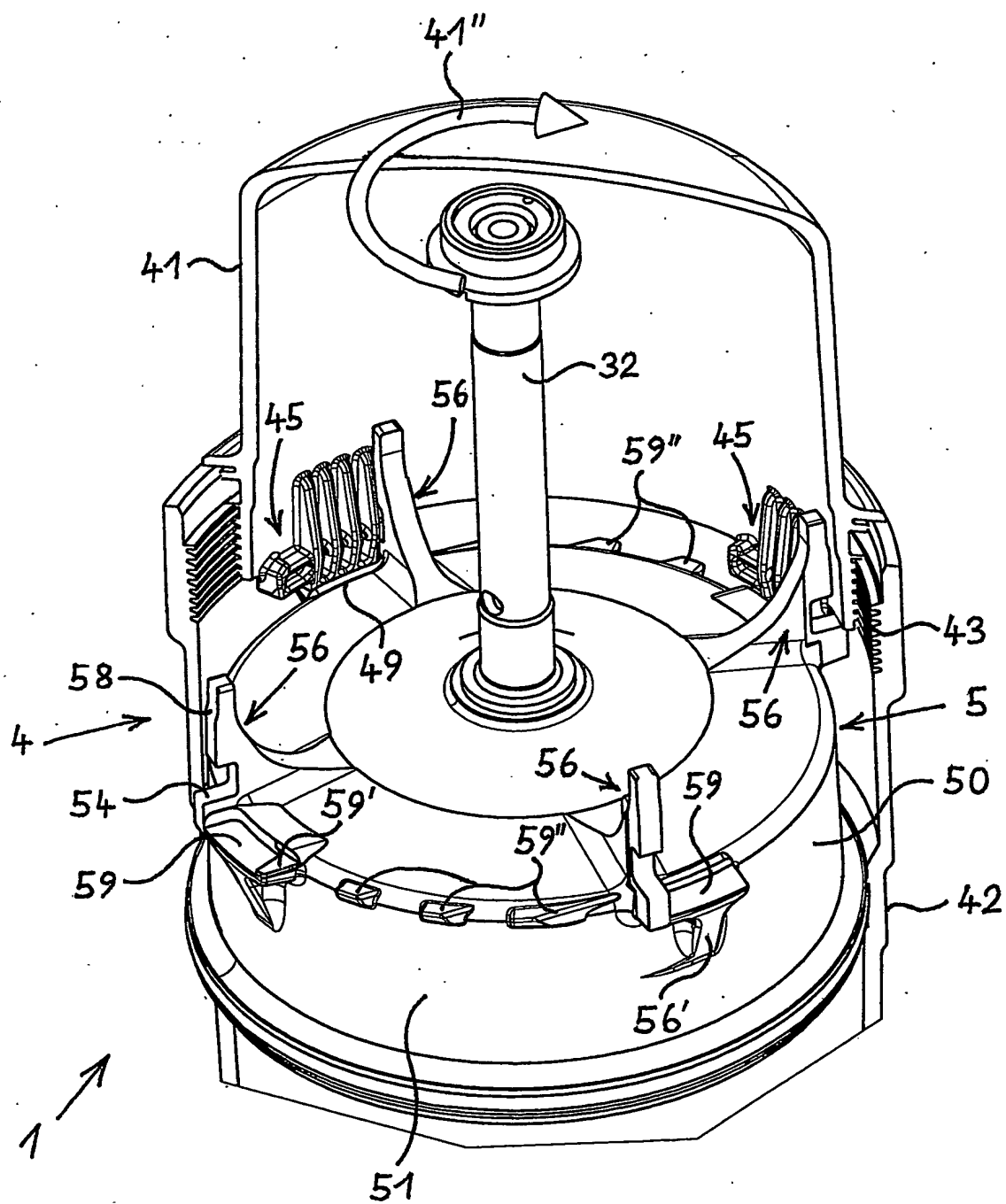


Fig. 2

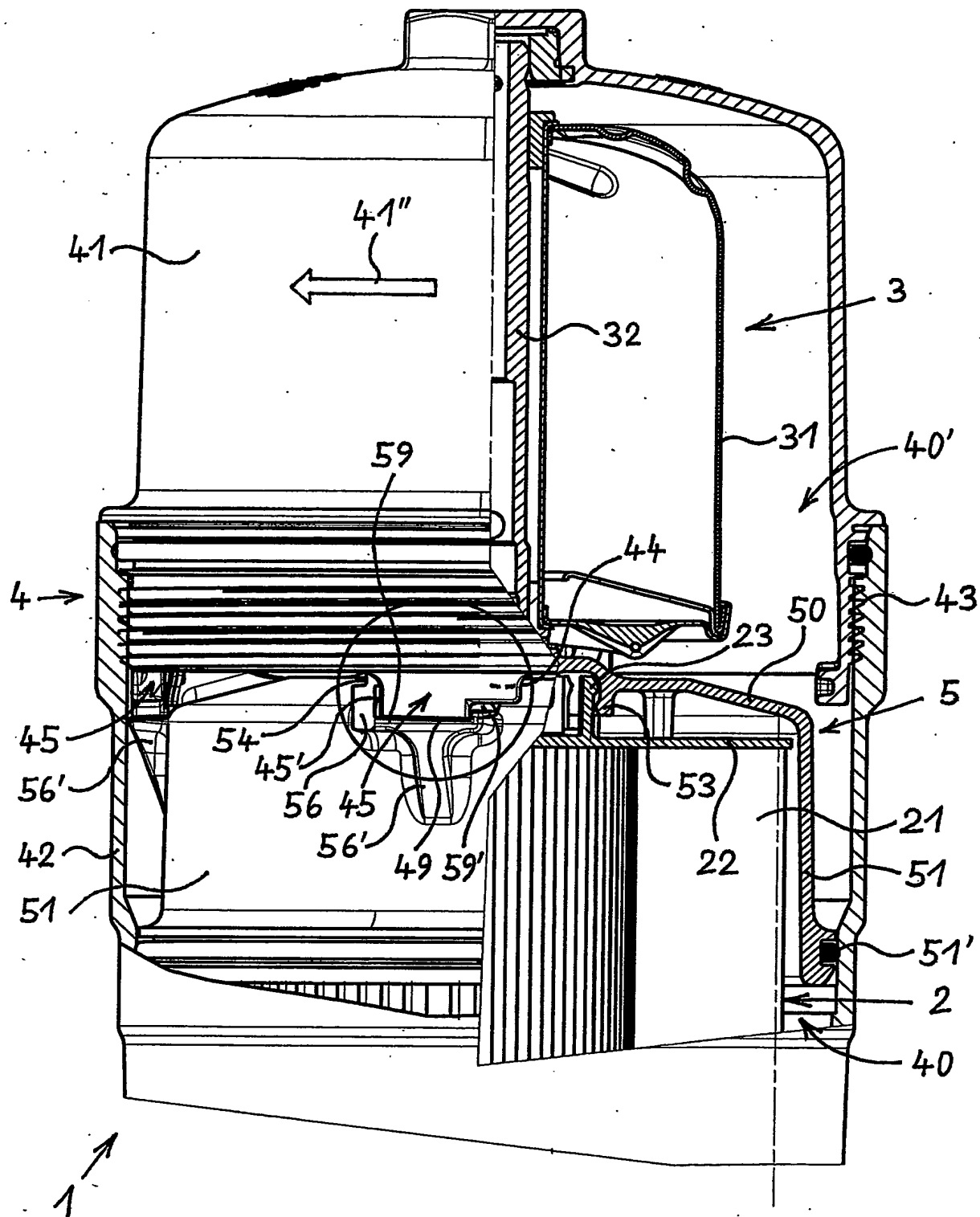


Fig. 3

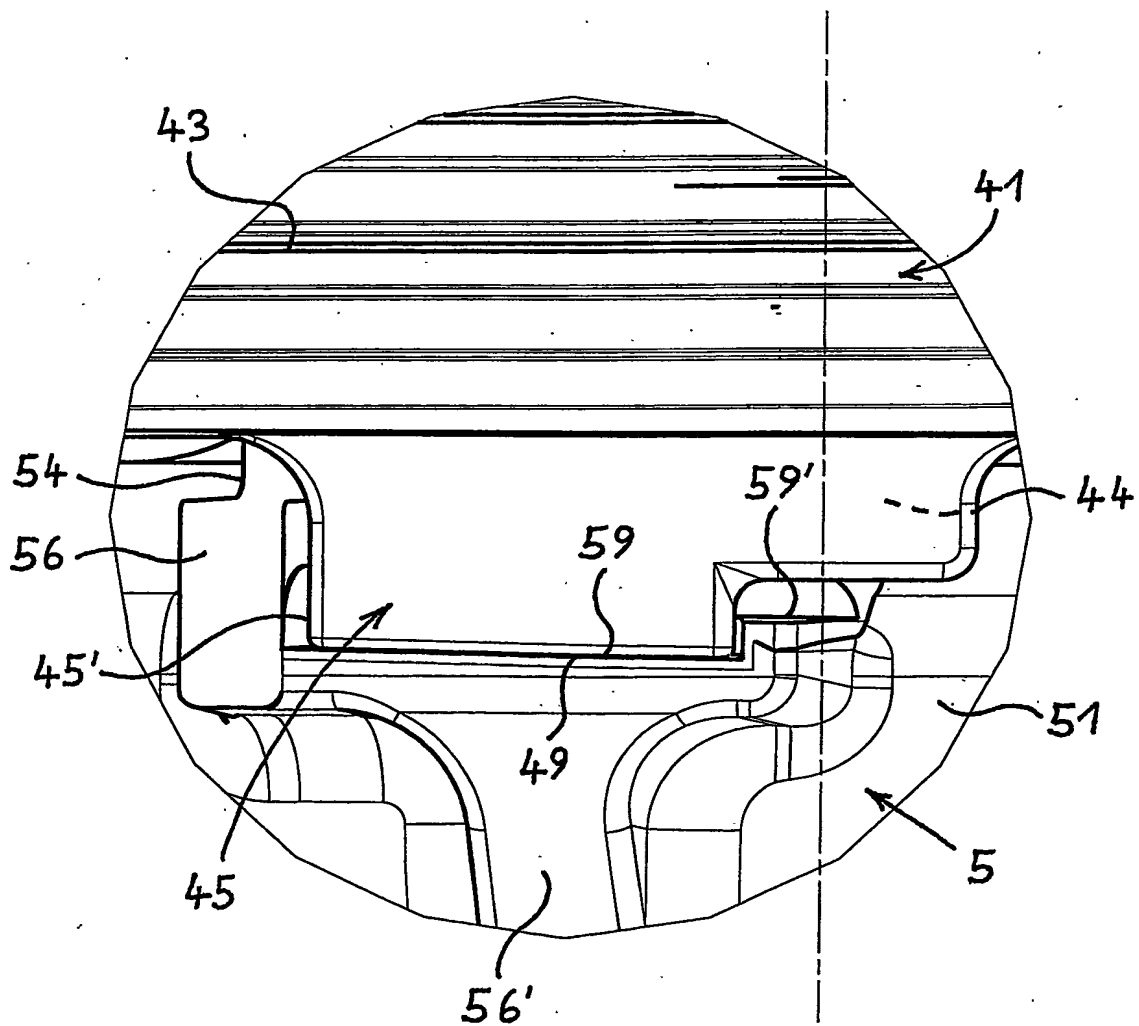


Fig. 3a

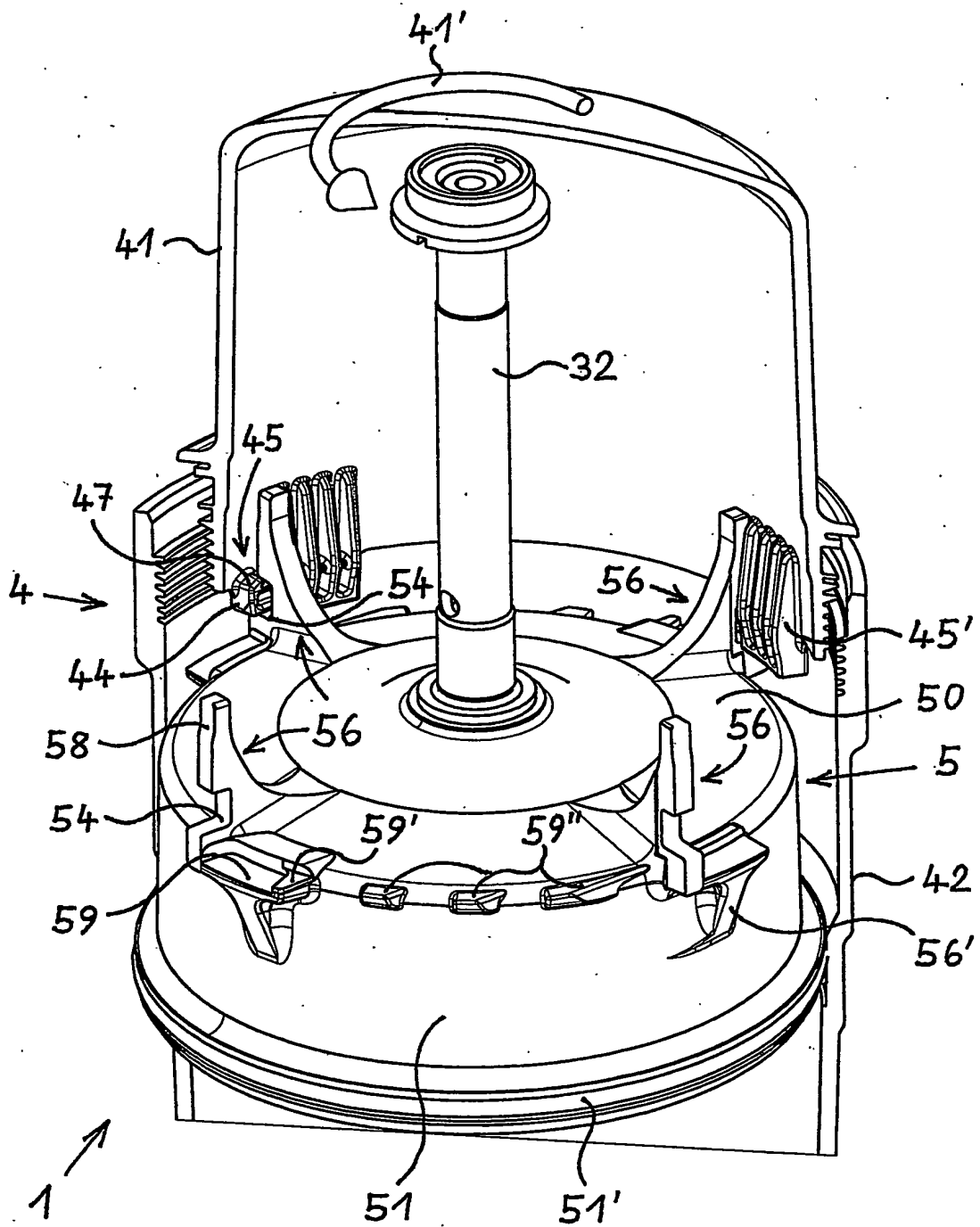


Fig. 4

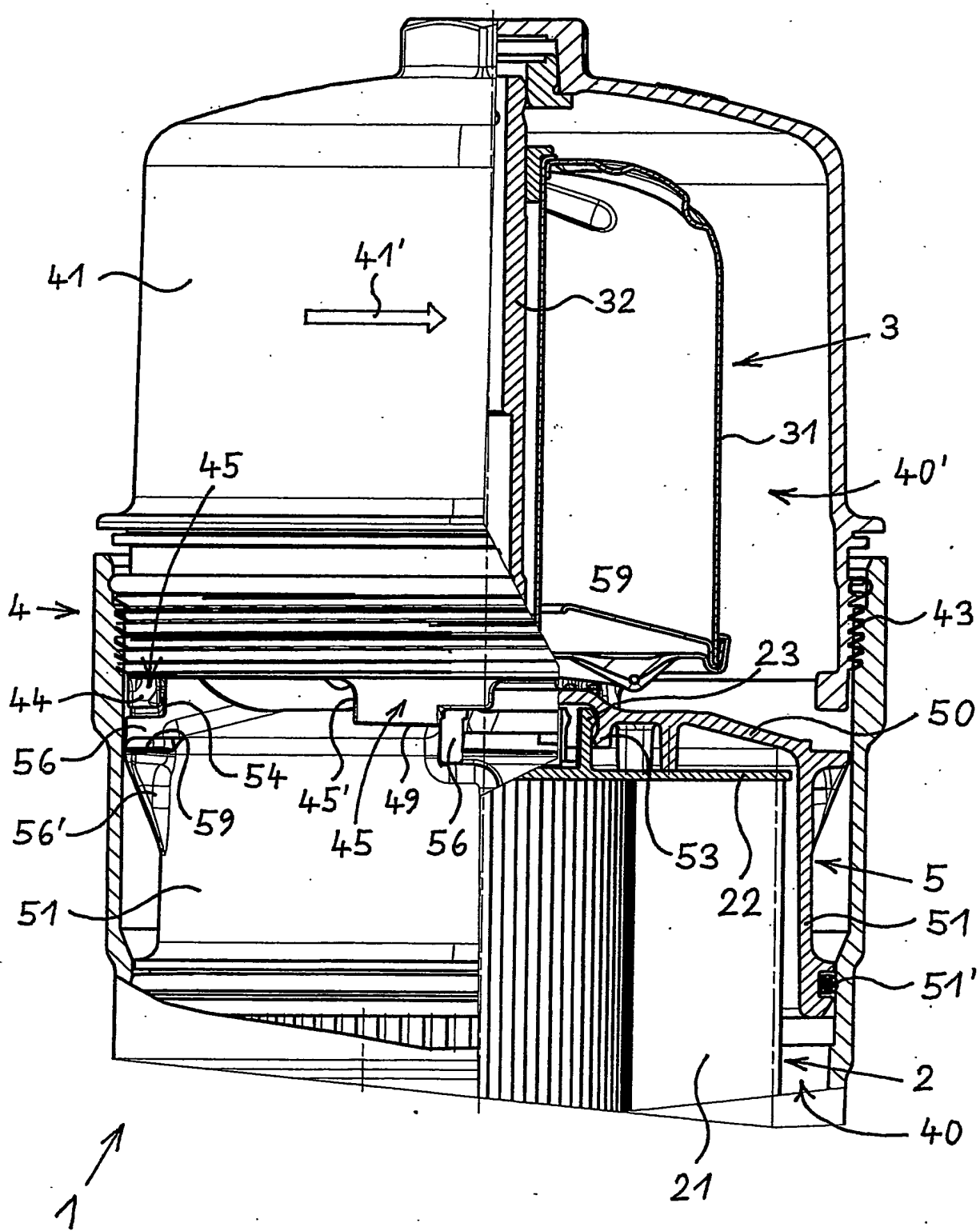


Fig. 5